

5

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Metallbändern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Metallbändern in einer  
10 Vorrichtung, in der ein Metallstrang, insbesondere eine Dünnbramme, in einem  
Ofen auf eine gewünschte Temperatur gebracht und/oder auf einer gewünsch-  
ten Temperatur gehalten und in Förderrichtung des Metallstranges hinter dem  
Ofen in einer Walzstraße einem Walzprozess unterzogen wird. Des weiteren  
betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Herstellen von Metallbändern.

15

Verfahren und Vorrichtungen dieser Art sind im Stand der Technik bekannt. Die  
EP 0 327 854 B1 offenbart ein Verfahren zum Walzen von auf einer Bandgieß-  
anlage gegossenen Vorbändern in einer Warmbreitbandfertigwalzstraße. Dabei  
wird das gegossene Vorband in einem kontinuierlichen Arbeitsgang auf Walz-  
20 temperatur gebracht und zum Auswalzen in die Fertigstraße eingeführt. Zur Er-  
weiterung des Produktionsprogramms der Anlage wird das Vorband in der Fer-  
tigwalzstraße alternativ zur Warmbandwalzung auf Grobblechdicke gewalzt,  
geköhlt und auf Grobblechlängen unterteilt und gestapelt.

25 Die DE 4 1 37 547 C2 zeigt einen Durchlaufofen zum Erwärmen von Dünn-  
brammen, der aus zwei parallelen Ofensektionen besteht. In diese laufen die  
Brammen beim Gießen auf mindestens zwei Gießsträngen nach ihrer Trennung  
vom Strang ein, wobei die Bewegungsachse eines Einlaufteils mit der Bewe-  
gungsachse der dem Durchlaufofen im technologischen Fluss nachfolgend an-  
30 geordneten Walzstraße übereinstimmt. An diese Einlaufteile schließt sich min-  
destens eine quer zum technologischen Fluss der Brammen verfahrbare Ofen-  
sektion in Form einer Fähre an, um die Brammen erforderlichenfalls in die Be-  
wegungsachse der Walzstraße zu verfahren. Eine ähnliche Lösung ist aus der  
DE 40 17 928 A1 bekannt, wo ebenfalls ein als Fähre ausgebildeter Ofenteil  
35 zum Einsatz kommt. Auch die DE 195 24 082 B4 zeigt eine Anlage zur Herstel-  
lung von warmgewalztem Stahlband in einer aus Brammenstranggießanlage,

5 Querteilschere, Durchlaufofen und einer Warmfertigwalzstraße bestehenden Produktionslinie. Dabei besteht der Durchlaufofen aus einem ersten ortfesten Abschnitt und einem zweiten, eine Ofenfähre aufweisenden zweiten Abschnitt.

Die DE 100 04 117 A 1 beschreibt eine Ofenanlage zum Erwärmen von strang-  
10 gegossenen Brammen und zu deren Transport von einer Stranggießanlage zu einem Walzwerk. Dabei sind zwei Ofenlinien vorgesehen, die jeweils an einer Stranggießlinie angeschlossen sind und von denen eine an eine Walzlinie angeschlossen ist. Jede Ofenlinie enthält dabei eine Schwenkfähre, wobei die Schwenkfähren gegeneinander in eine Position schwenkbar sind, in der sie mit-  
15 einander fluchten.

Das eingesetzte Material, d. h. der Metallstrang, durchläuft also bei allen vorher-  
kannten Lösungen als Teil der Prozesslinie einen Wärmofen, dessen Aufgabe  
neben dem Transport des Materials vorrangig im Aufheizen, Homogenisieren  
20 und Temperaturhalten des Wärmgutes liegt.

Ein bei den vorstehend genannten Lösungen nicht thematisiertes Problem be-  
steht darin, dass die Verzunderung des zu walzenden Guts nicht unerhebliche  
Probleme aufwirft: Die Transportvorrichtung für das Gut innerhalb des Wärm-  
25 ofens ist vorzugsweise durch Rollen oder Balken ausgeführt. Abhängig vom eingesetzten Wärmgut, von den Prozessbedingungen, von der Konstruktion und vom Material der Transportvorrichtung entstehen auf der Transportvorrich-  
tung im Laufe der Zeit zunderbedingte Ablagerungen. Diese Ablagerungen be-  
stehen überwiegend aus Komponenten des eingesetzten Wärmgutes. Sie be-  
30 schädigen das Wärmgut und führen zu Fehlern auf dem Fertigprodukt.

Dies erkennt auch die EP 0 625 383 B 1 und die EP 0 846 508 B 1. Dort werden  
Fertigungslinien für Bänder bzw. Bleche beschrieben, die eine Anlage zum  
Stranggießen dünner oder mittlerer Brammen aufweisen. An diese schließen  
35 sich ein Ofen und eine nachgeordnete Walzstraße an. Um die Verzunderung des Metallstranges bzw. deren negative Auswirkungen auf die Folgeprozesse

- 5 zu vermindern, ist vorgesehen, dass vor dem Ofen eine Entzundereinrichtung angeordnet wird. Der Metallstrang tritt also entzündet, d. h. gereinigt, in den Ofen ein, wodurch die Verunreinigung des Ofeninneren und insbesondere der Transportvorrichtung durch Zunder vermindert werden kann.
- 10 Nähere Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Maßnahmen nicht geeignet sind, ein insgesamt zufriedenstellendes Ergebnis zu erreichen. Auch während des Aufenthalts des Metallstranges im Ofen kommt es zu weiteren Verzunderungen, so dass nach wie vor im Laufe der Zeit erhebliche Beschädigungen an den Transporteinrichtungen im Ofen zu beobachten sind. Dabei nehmen mit
- 15 zunehmender Lauflänge des Metallstranges im Ofen auch die Verzunderung des Stranges und dadurch die Ablagerungen im Ofen zu, so dass insbesondere der, in Förderrichtung des Metallstranges betrachtet, hintere Ofenteil nach wie vor einer erheblichen Belastung durch Ablagerungen ausgesetzt ist. Der Effekt der erneuten Oxidation des Wärmegutes im Verlauf seiner Ofenreise, die zu den
- 20 genannten Ablagerungen vor allem im hinteren Teil des Ofens führt, wird also bislang nicht beachtet.

Der Erfindung liegt daher die *A u f g a b e* zugrunde, ein Verfahren und eine zugehörige Vorrichtung zum Herstellen von Metallbändern zu schaffen, mit der

25 der genannte Nachteil vermieden werden kann und mit dem bzw. mit der sichergestellt werden kann, dass insbesondere im - in Förderrichtung des Metallbandes betrachtet - hinteren Bereich des Ofens Zunderablagerungen vermieden werden. Dadurch soll die Betrieb- und Lebensdauer der Vorrichtung erhöht werden.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Metallstrang während seines Aufenthalts im Bereich des Ofens mindestens einer Entzunderungsoperation unterzogen wird.

- 35 Hierunter ist zu verstehen, dass innerhalb des Ofenbereichs selber eine Entzunderungsoperation stattfindet. Mit Vorteil erfolgt diese etwa in der Mitte des

5 Bereichs des Ofens. Der Ofen erstreckt sich in Förderrichtung des Metallstranges über eine gewisse Länge. Das genannte Merkmal ist so zu verstehen, dass etwa auf halbem Wege des Metallstranges durch den Ofen die Entzunderungsoperation durchgeführt wird. Sie erfolgt bevorzugt im Bereich von 40 % bis 60 % der Längenerstreckung des Ofens.

10

Bevorzugt ist zusätzlich zu der Entzunderungsoperation im Bereich des Ofens eine Entzunderungsoperation in Förderrichtung des Metallstranges vor dem Ofen vorgesehen. Das bedeutet, dass der Metallstrang entzündet in den Ofen(bereich) eintritt und dann ein weiteres Mal innerhalb des Ofens bzw. Ofenbereichs entzündet wird.

15

Dadurch werden zunderbedingte Ablagerungen im Ofen und insbesondere an dessen Förderelementen vermieden bzw. soweit reduziert, dass die Lebens- bzw. Betriebsdauer des Ofens und seiner Komponenten erheblich verlängert werden kann.

20

Die Entzunderungsoperation im Bereich des Ofens kann an einem festen Ort oder an einem sich bewegenden Ort im Bereich des Ofens erfolgen. Die Entzunderungseinrichtung, die im Ofenbereich vorgesehen ist, kann sich gemäß

25

Die Vorrichtung zum Herstellen von Metallbändern weist einen Ofen auf, in dem der Metallstrang auf eine gewünschte Temperatur gebracht und/oder auf einer gewünschten Temperatur gehalten werden kann, sowie eine in Förderrichtung des Metallstranges hinter dem Ofen angeordnete Walzstraße zum Walzen des Metallbandes. Die Vorrichtung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Ofens mindestens eine Entzunderungseinrichtung angeordnet ist.

30

35 Die Entzunderungseinrichtung ist dabei mit Vorteil etwa in der Mitte des Bereichs des Ofens angeordnet.

5

Nach einer Ausführungsform besteht der Ofen aus mindestens zwei Teilen, die in Förderrichtung des Metallstranges hintereinander angeordnet sind, wobei zwischen den Teilen die Entzunderungseinrichtung angeordnet ist.

10 Alternativ dazu kann auch vorgesehen werden, dass der Ofen durchgängig, also quasi einteilig, ausgebildet ist und die Entzunderungseinrichtung im Ofeninneren angeordnet ist.

Bevorzugt ist zusätzlich zu der Entzunderungseinrichtung im Bereich des Ofens  
15 eine Entzunderungseinrichtung vor dem Ofen angeordnet.

Die Entzunderungseinrichtung im Bereich des Ofens kann ortsfest angeordnet sein. Die Entzunderung erfolgt dann also innerhalb der Linie ortsfest. Die Entzunderungseinrichtung ist dabei statisch über dem zu entzundernden Gut angeordnet.  
20

Es ist aber auch möglich, dass sie mit Bewegungsmitteln in Verbindung steht, mit denen sie in Förderrichtung des Metallstranges verschieblich angeordnet ist. Dann kann der Ort der Entzunderung im Ofenbereich verändert werden. Die  
25 Entzunderungseinrichtung kann dabei insbesondere über dem zu entzundernden Gut bewegt werden. Es kann vorgesehen werden, dass die Entzunderungseinrichtung aus der Linie herausgefahren werden kann.

Ferner ist es auch möglich, dass die Entzunderung innerhalb der Linie einem  
30 beweglichen Ofenteil zugeordnet ist. Zu beweglichen Ofenteilen beispielsweise in Form einer Fährte wird auf die DE 40 17 928 A 1 hingewiesen.

Für die Entzunderung kommen übliche und an sich vorbekannte Systeme zum Einsatz. Dabei kann die Entzunderungseinrichtung vom Typ mit statischen Düsen oder mit rotierenden Düsen zum Einsatz kommen. Möglich ist es auch,  
35

5 dass beide Typen von Düsen in Kombination eingesetzt werden. Nähere Angaben zu diesen Düsenarten finden sich in der EP 0 625 383 B 1.

Das zu entzundernde Gut kann dabei sowohl vorwärts (in Förderrichtung) als auch rückwärts (gegen Förderrichtung) durch die Entzunderungseinrichtung  
10 bzw. an dieser vorbei bewegt werden.

Durch den Erfindungsvorschlag wird erricht, dass die Lebensdauer der Ofenanlage und insbesondere deren Transportvorrichtung für den Metallstrang erheblich verlängert wird, da die Belastung durch Zunder erheblich reduziert ist.

15 Ferner ermöglicht die Erfindung auch eine höhere Flexibilität und Produktivität der Gesamtanlage durch die Reduktion von Wartungsarbeiten und eine Erhöhung der Brammenqualität.

20 In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine einen Ofen aufweisende Vorrichtung zur Herstellung eines Metallbandes, und  
25

Fig. 2 schematisch den Bereich des Ofens in einer alternativen Ausgestaltung.

30 In den Figuren ist schematisch eine Vorrichtung 2 skizziert, die zur Erzeugung eines Metallstranges 1 in Form eines Stahlbandes oder eines Stahlblechs dient. Die Vorrichtung 2 weist eine nur sehr schematisch skizzierte Stranggießanlage 10 auf, mit der ein Dünnbrammenstrang hergestellt wird. Nicht näher dargestellt ist, dass die Stranggießanlage 10 aus einer Kokille besteht, der eine nachgeordnete Strangführung folgt, die mittels Biegerollen und Treibeinrichtungen den  
35 vertikal aus der Kokille austretenden Metallstrang 1 in die Horizontale umlenkt.

5

In Förderrichtung R hinter der Stranggießanlage 10 befindet sich ein Durchlauf-  
ofen 3, 3a, 3b, der sich über einen Bereich 5 erstreckt, d. h. in Förderrichtung R  
eine gewisse Längenausdehnung hat. Der Ofen wird zur Wiedererwärmung, zur  
Temperaturvergleichmäßigung und/oder zur Pufferung von Brammen oder  
10 Dünnbrammen benötigt.

Hinter dem Ofen 3, 3a, 3b befindet sich in bekannter Weise eine Walzstraße 4.

Eine entsprechend modifizierte Vorrichtung 2 kann auch zur Verarbeitung vor-  
15 gewalzter Bleche oder Bänder zum Einsatz kommen.

Wie in Fig. 1 zu sehen ist, besteht der Ofen hier aus zwei Teilen 3a und 3b, die  
sich über den Bereich 5 in Förderrichtung R erstrecken. Der Ofen weist also  
eine Unterbrechungsstelle auf. Die Unterbrechungsstelle befindet sich dabei  
20 etwa in der Mitte 6 des Bereichs 5. An dieser Stelle ist eine Entzunderungsein-  
richtung 7 angeordnet.

Diese Entzunderungseinrichtung arbeitet in bekannter Weise, z. B. durch Was-  
sereinsatz, wobei statische angeordnete oder bewegliche (rotierende) Düsen  
25 zum Einsatz kommen können. Auch andere Arten von Entzunderungseinrich-  
tungen können verwendet werden, z. B. solche, die mit Säureeinsatz arbeiten.

Der Prozess des Wiedererwärmens, der Temperaturvergleichmäßigung bzw.  
der Pufferung von Brammen oder Dünnbrammen ist also an der Stelle 6 kurz-  
30 zeitig unterbrochen, um eine Zwischen-Entzunderung im Ofenbereich 5 vorzu-  
nehmen.

Vor dem Ofen 3, 3a, 3b ist eine weitere Entzunderungseinrichtung 8 angeord-  
net, die dafür sorgt, dass entzündertes, d. h. gereinigtes Material in den Ofen  
35 eintritt. Im Zusammenwirken mit der Entzunderungseinrichtung 7 bedeutet dies,  
dass über den gesamten Bereich 5 des Ofens kaum noch Verunreinigungen

5 entstehen, die durch Verzunderungserscheinungen während der Ofenreise des Metallstranges 1 bedingt sind. Dadurch sind die Ablagerungen insbesondere an den Transportelementen im Ofen erheblich reduziert, was die Lebensdauer der Anlage wesentlich erhöht.

10 In Fig. 2 ist zu sehen, dass der Ofen 3 auch einteilig ausgebildet sein kann, d. h. er weist gemäß dieser Ausführungsform keine Unterbrechungsstelle auf. Die Entzunderungseinrichtung 7 ist hier im Ofeninneren angeordnet. Sie sorgt etwa in der Mitte der Ofenlänge - an der Position 6 - für eine Entzunderung des Metallstranges 1.

15 Hier ist ferner vorgesehen, dass die Entzunderungseinrichtung 7 im Ofen 3 beweglich ist. Hierzu ist die Entzunderungseinrichtung 7 mit nur schematisch angedeuteten Bewegungsmitteln 9 verbunden, die sie in Förderrichtung R bewegen können. Die Entzunderungseinrichtung 7 kann damit am optimalen Ort positioniert werden bzw. die Entzunderung kann bei verfahrennder Entzunderungseinrichtung 7 erfolgen.

20

Gleichermaßen kann vorgesehen werden, dass die Entzunderungseinrichtung 7 an oder in einem beweglichen Ofenteil angeordnet ist. Hierbei handelt es sich

25 zumeist um Fahren, die das Walzgut bewegen.



5

## Bezugszeichenliste:

	1	Metallband
10	2	Vorrichtung zum Herstellen von Metallbändern
	3	Ofen
	3a	erster Ofenteil
	3b	zweiter Ofenteil
	4	Walzstraße
15	5	Bereich des Ofens
	6	Mitte des Bereichs des Ofens
	7	Entzunderungseinrichtung
	8	Entzunderungseinrichtung
	9	Bewegungsmittel
20	10	Stranggießanlage
	R	Förderrichtung

5

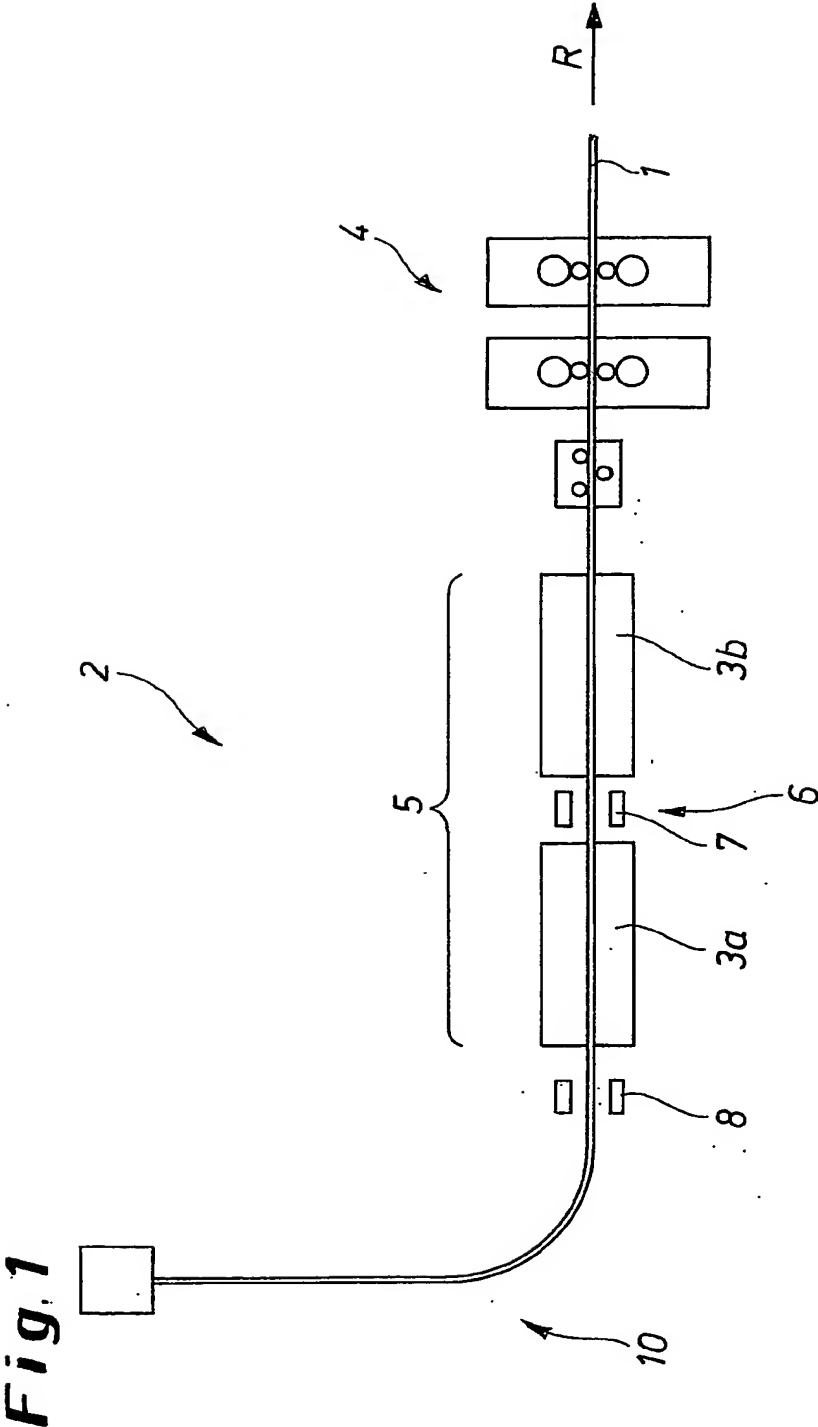
SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Straße 4, 40237 Düsseldorf

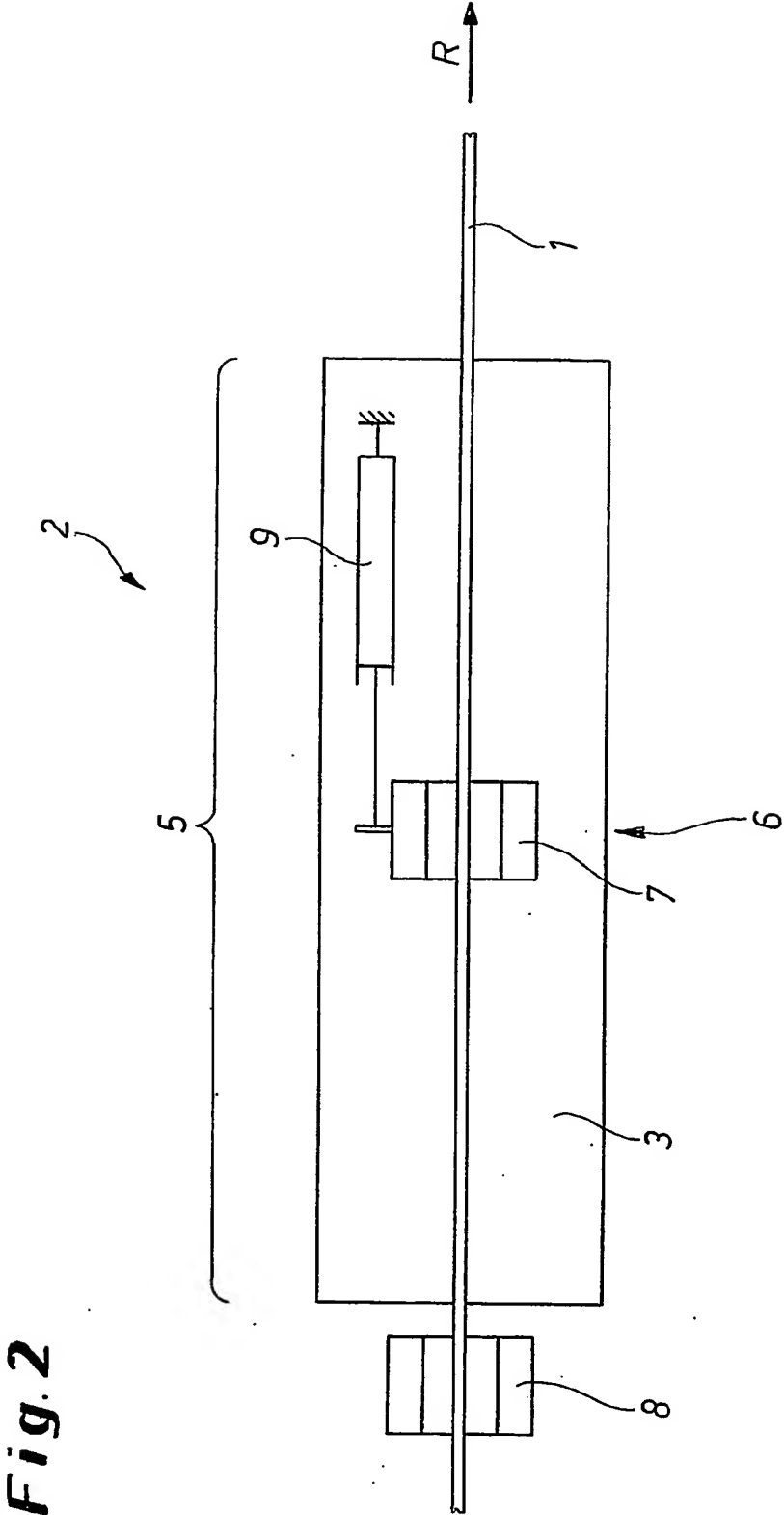
## 10 Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Metallbändern (1) in einer Vorrichtung (2),  
in der ein Metallstrang, insbesondere eine Dünnbramme, in einem Ofen  
15 (3, 3a, 3b) auf eine gewünschte Temperatur gebracht und/oder auf einer  
gewünschten Temperatur gehalten und in Förderrichtung (R) des Metall-  
stranges (1) hinter dem Ofen (3, 3a, 3b) in einer Walzstraße (4) einem  
Walzprozess unterzogen wird,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 dass der Metallstrang (1) während seines Aufenthalts im Bereich (5) des  
Ofens (3, 3a, 3b) mindestens einer Entzunderungsoperation unterzogen  
wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Entzunderungsoperation etwa in der Mitte (6) des Bereichs (5)  
des Ofens (3, 3a, 3b) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
dass zusätzlich zu der Entzunderungsoperation im Bereich (5) des Ofens  
(3, 3a, 3b) eine Entzunderungsoperation in Förderrichtung (R) des Me-  
tallstranges (1) vor dem Ofen (3, 3a, 3b) erfolgt.
- 35 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,

- 5            dass die Entzunderungsoperation im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) an einem festen Ort erfolgt.
5.        Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,
- 10        dass die Entzunderungsoperation im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) an einem sich bewegenden Ort im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) erfolgt.
6.        Vorrichtung (2) zum Herstellen von Metallbändern (1), die einen Ofen (3, 3a, 3b) aufweist, in dem ein Metallstrang, insbesondere eine Dünnbramme, auf eine gewünschte Temperatur gebracht und/oder auf einer ge-
- 15        wünschten Temperatur gehalten werden kann, sowie eine in Förderrichtung (R) des Metallstranges (1) hinter dem Ofen (3, 3a, 3b) angeordnete Walzstraße (4) zum Walzen des Metallstranges (1),  
dadurch gekennzeichnet,
- 20        dass im Bereich (5) des Ofens (3, 3a, 3b) mindestens eine Entzunderungseinrichtung (7) angeordnet ist.
7.        Vorrichtung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,
- 25        dass die Entzunderungseinrichtung (7) etwa in der Mitte (6) des Bereichs (5) des Ofens (3, 3a, 3b) angeordnet ist.
8.        Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet,
- 30        dass der Ofen aus zwei Teilen (3a, 3b) besteht, zwischen denen die Entzunderungseinrichtung (7) angeordnet ist.
9.        Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet,
- 35        dass der Ofen (3) durchgängig ausgebildet ist und die Entzunderungseinrichtung (7) im Ofeninneren angeordnet ist.

- 5
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zusätzlich zu der Entzunderungseinrichtung (7) im Bereich (5) des  
Ofens (3, 3a, 3b) eine Entzunderungseinrichtung (8) in Förderrichtung  
10 (R) des Metallstranges (1) vor dem Ofen (3, 3a, 3b) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Entzunderungseinrichtung (7) im Bereich (5) des Ofens (3, 3a,  
15 3b) ortsfest angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Entzunderungseinrichtung (7) im Bereich (5) des Ofens (3, 3a,  
20 3b) mit Bewegungsmitteln (9) in Verbindung steht, mit denen sie in Förderrichtung (R) des Metallstranges (1) verschieblich angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 dass die mindestens eine Entzunderungseinrichtung (7, 8) vom Typ mit statischen Düsen ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 dass die mindestens eine Entzunderungseinrichtung (7, 8) vom Typ mit rotierenden Düsen ist.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
**PCT/EP2005/007378**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B21B1/46 B21B45/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national Classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)  
IPC 7 B21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal , PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 484 (C-0892), 9 December 1991 (1991-12-09) - & JP 03 211233 A (NIPPON STEEL CORP), 17 September 1991 (1991-09-17)	1, 2, 4, 6-9, 11, 13, 14
Y	abstract; figures 1-3	3, 10
A		5, 12
X	EP 0 625 383 A (DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.P.A.) 23 November 1994 (1994-11-23) cited in the application	1, 6
Y	figure 4	3, 10
	----- -/- -----	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in an annex.

**Special categories of cited documents :**

- "A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 October 2005

Date of mailing of the international search report

17/10/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forciniti , M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/007378

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	WO 03/064069 A (SMS DEMAG AKGTIENGESELLSCHAFT; SCHUSTER, INGO; ALBEDYHL, MANFRED) 7 August 2003 (2003-08-07)	1, 2, 4, 6-8, 11, 13, 14
Y	page 7, line 26 - page 8, line 11; figure 1	3, 10
A		5, 12
X	EP 0 795 361 A (DANIELI & c. OFFICINE MECCANICHE S.P.A.) 17 September 1997 (1997-09-17)	1, 2, 4, 6-8, 11, 13, 14
Y		3, 10
A	figure 1	5, 12
X	EP 0 770 433 A (DANIELI & c. OFFICINE MECCANICHE S.P.A.) 2 May 1997 (1997-05-02)	1, 2, 4, 6-8, 11, 13, 14
Y		3, 10
A	figure 1	5, 12



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2005/007378

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
OP 03211233	A	17-09-1991	NONE		
EP 0625383	A	23-11-1994	AT	163370	T 15-03-1998
			BR	9401981	A 13-12-1994
			CA	2121556	AI 18-11-1994
			CN	1104566	A 05-07-1995
			DE	69408595	DI 02-04-1998
			DE	69408595	T2 15-10-1998
			ES	2112440	T3 01-04-1998
			RU	2114707	CI 10-07-1998
			US	5542165	A 06-08-1996
WO 03064069	A	07-08-2003	CA	2471481	AI 07-08-2003
			CN	1625447	A 08-06-2005
			DE	10203711	AI 14-08-2003
			EP	1469954	AI 27-10-2004
			US	2005072499	AI 07-04-2005
			ZA	200404829	A 04-01-2005
EP 0795361	A	17-09-1997	AT	189139	T 15-02-2000
			AU	729977	B2 22-02-2001
			AU	1627097	A 18-09-1997
			BR	9700403	A 27-10-1998
			CA	2199658	AI 15-09-1997
			CN	1168302	A 24-12-1997
			DE	69701196	DI 02-03-2000
			DE	69701196	T2 15-02-2001
			ES	2142639	T3 16-04-2000
			IT	UD960033	AI 15-09-1997
			US	5924184	A 20-07-1999
EP 0770433	A	02-05-1997	AT	188633	T 15-01-2000
			CA	2188626	AI 28-04-1997
			DE	69606137	DI 17-02-2000
			DE	69606137	T2 08-02-2001
			ES	2143699	T3 16-05-2000
			ID	17703	A 22-01-1998
			IT	UD950215	AI 28-04-1997
			US	5970594	A 26-10-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/007378

A KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B21B1/46 B21B45/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 B21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal , PAG

## C ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie °	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr Anspruch Nr
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 015, Nr. 484 (C-0892), 9. Dezember 1991 (1991-12-09) -& JP 03 211233 A (NIPPON STEEL CORP), 17. September 1991 (1991-09-17)	1, 2, 4, 6-9, 11, 13, 14
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	3, 10
A		5, 12
X	EP 0 625 383 A (DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.P.A.) 23. November 1994 (1994-11-23) in der Anmeldung erwähnt	1, 6
Y	Abbildung 4	3, 10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Oktober 2005

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

17/10/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P B 5818 Patentlaan 2  
NL- 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Forciniti , M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/007378

C(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie"	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/064069 A (SMS DEMAG AKGTIENGESSELLSCHAFT; SCHUSTER, INGO; ALBEDYHL, MANFRED) 7. August 2003 (2003-08-07)	1,2,4, 6-8,11, 13,14
Y	Seite 7, Zeile 26 - Seite 8, Zeile 11; Abbildung 1	3,10
A		5,12
X	EP 0 795 361 A (DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.P.A) 17. September 1997 (1997-09-17)	1,2,4, 6-8,11, 13,14
Y		3,10
A	Abbildung 1	5,12
X	EP 0 770 433 A (DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.P.A) 2. Mai 1997 (1997-05-02)	1,2,4, 6-8,11, 13,14
Y		3,10
A	Abbildung 1	5,12

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/007378

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
JP 03211233	A	17-09-1991	KEINE			
EP 0625383	A	23-11-1994	AT	163370	T	15-03-1998
			BR	9401981	A	13-12-1994
			CA	2121556	AI	18-11-1994
			CN	1104566	A	05-07-1995
			DE	69408595	DI	02-04-1998
			DE	69408595	T2	15-10-1998
			ES	2112440	T3	01-04-1998
			RU	2114707	CI	10-07-1998
			US	5542165	A	06-08-1996
WO 03064069	A	07-08-2003	CA	2471481	AI	07-08-2003
			CN	1625447	A	08-06-2005
			DE	10203711	AI	14-08-2003
			EP	1469954	AI	27-10-2004
			US	2005072499	AI	07-04-2005
			ZA	200404829	A	04-01-2005
EP 0795361	A	17-09-1997	AT	189139	T	15-02-2000
			AU	729977	B2	22-02-2001
			AU	1627097	A	18-09-1997
			BR	9700403	A	27-10-1998
			CA	2199658	AI	15-09-1997
			CN	1168302	A	24-12-1997
			DE	69701196	DI	02-03-2000
			DE	69701196	T2	15-02-2001
			ES	2142639	T3	16-04-2000
			IT	UD960033	AI	15-09-1997
			US	5924184	A	20-07-1999
EP 0770433	A	02-05-1997	AT	188633	T	15-01-2000
			CA	2188626	AI	28-04-1997
			DE	69606137	DI	17-02-2000
			DE	69606137	T2	08-02-2001
			ES	2143699	T3	16-05-2000
			ID	17703	A	22-01-1998
			IT	UD950215	AI	28-04-1997
			US	5970594	A	26-10-1999